

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Logam berat masuk ke lingkungan melalui dua cara yaitu secara natural dan antropogenik. Pada kondisi alami, logam berat terlepas ke lingkungan akibat pelapukan sedimen yang disebabkan cuaca, erosi, dan aktivitas vulkanik. Terlepasnya logam berat secara antropogenik, yaitu akibat aktivitas manusia seperti limbah perindustrian (Istarani dan Pandebesie, 2014). Berkembangnya perindustrian seiring dengan meningkatnya jumlah pabrik sehingga semakin tinggi pula tingkat pencemaran lingkungan.

Kadmium merupakan salah satu logam berat yang umum mencemari perairan, selain timbal (Pb), merkuri (Hg), dan aluminium (Al). Bentuk pencemarannya dapat berupa larutan atau padatan yang sering ditemukan di balik batu dan dalam bentuk sulfida yang berasal dari buangan industri yang terkontaminasi, lindi dari *secure landfill* yang tidak terkendali, kegiatan pertambangan yang buruk dan kebocoran pada kolam penampung limbah (Istarani dan Pandebesie, 2014). Umumnya pencemaran kadmium di perairan berasal dari limbah industri pengolahan bijih logam, industri pestisida, industri plastik, dan pertambangan. Kadmium yang terakumulasi dalam tubuh makhluk hidup memiliki waktu paruh yang panjang dan umumnya terakumulasi dalam hepar dan ginjal. Kadmium memiliki sifat karsinogen, mutagenik dan

teratogenik, bahkan pada konsentrasi yang rendah dapat menginaktifkan berbagai aktivitas kerja enzim yang diperlukan sel (Rumahlatu dkk, 2012).

Usaha – usaha yang umum dilakukan untuk mengatasi pencemaran logam berat yaitu secara fisik, kimiawi, dan biologi. Teknik remediasi logam berat Cd dalam penelitian ini dilakukan secara biologi dengan metode bioadsorpsi menggunakan alfa selulosa sebagai bioadsorben, yang diisolasi dari sabut kelapa hijau. Bioadsorpsi yaitu proses penyerapan yang menggunakan biomaterial (biomassa dari tumbuhan yang telah mati) sebagai bioadsorben. Bioadsorben memiliki kemampuan menyerap melalui pengikatan aktif dan pasif (Lestari dkk, 2012). Sabut kelapa merupakan hasil sampingan buah kelapa yang kaya akan serat. Umumnya bagian – bagian buah kelapa yang dimanfaatkan hanya tempurung, endosperm, dan air kelapa saja. Sabut memiliki proporsi lebih besar yaitu 35% dari proporsi komponen lain buah kelapa (Saleh dkk, 2009). Kurangnya pengoptimalan sabut kelapa menyebabkan sabut menjadi limbah, yang mengganggu estetika lingkungan.

Komponen dasar sabut kelapa terdiri dari selulosa, hemiselulosa dan lignin. Selulosa merupakan salah satu komponen penyusun dinding sel tumbuhan. Selulosa memiliki material padatan berpori sehingga mampu menyerap bahan – bahan di sekelilingnya. Selulosa dibagi atas tiga jenis yaitu alfa selulosa, beta selulosa, dan gamma selulosa. Penelitian ini akan mengisolasi alfa selulosa yang tinggi dari sabut kelapa hijau sebagai bioadsorben logam berat kadmium karena alfa selulosa dianggap sebagai penduga tingkat kemurnian selulosa.

## B. Keaslian Penelitian

Penelitian Sumada dkk (2011), menunjukkan proses isolasi Alfa Selulosa dari batang ubi melalui tahap delignifikasi dengan  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  20% (pH 11) dan bleaching dengan  $\text{H}_2\text{O}_2$  2% menghasilkan  $\alpha$ -selulosa lebih besar dibandingkan tahap delignifikasi dengan NaOH (pH 14) dan  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  20% (pH 9) dan bleaching dengan NaOCl 5%. Ini dikarenakan larutan dengan pH besar (pH 14) dapat melarutkan  $\alpha$ -selulosa dan jika pH larutan kecil (pH 9) menyebabkan kelarutan lignin dan ADF rendah.

Penelitian Safrianti dkk (2012) menggunakan selulosa jerami padi melalui proses delignifikasi dengan NaOH 3% menunjukkan bahwa selulosa yang teraktivasi asam nitrat 1 M dalam waktu kontak 90 menit mampu mengadsorpsi logam berat timbal (Pb) sebesar 4,5 mg/g dibandingkan serbuk jerami yang teraktivasi asam nitrat 0,2 dan 0,6 M.

Hasil penelitian Lestari dkk (2012) menunjukkan bahwa penambahan 20 mg serbuk eceng gondok mampu menurunkan kadar kadmium (Cd) pada air sumur gali, sebesar 0,00231 mg/L atau 33,72% selama 60 menit dengan kecepatan pengadukan 150 rpm. Hal ini dikarenakan serbuk eceng gondok mengandung kadar selulosa tinggi yaitu 72,63%.

### C. Rumusan Masalah

1. Berapakah konsentrasi yang efektif pada Alfa Selulosa terdelignifikasi NaOH dan Alfa Selulosa terdelignifikasi  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  dalam bioadsorpsi logam berat kadmium (Cd)?
2. Seberapa besar kemampuan yang dimiliki Alfa Selulosa sabut kelapa hijau (*Cocos nucifera* L.) dalam bioadsorpsi logam berat kadmium (Cd)?

### D. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui konsentrasi Alfa Selulosa yang efektif antara alfa selulosa terdelignifikasi NaOH dengan alfa selulosa terdelignifikasi  $\text{Na}_2\text{SO}_3$  dalam bioadsorpsi logam berat kadmium (Cd).
2. Mengetahui seberapa besar kemampuan Alfa Selulosa dalam bioadsorpsi logam berat kadmium (Cd).

### E. Manfaat

Penelitian ini diharapkan meningkatkan pengoptimalan penggunaan limbah untuk mengatasi limbah khususnya limbah sabut kelapa hijau yang kaya akan serat (Selulosa/Alfa Selulosa) untuk menurunkan pencemaran logam berat kadmium (Cd) di perairan. Penelitian ini juga diharapkan menjadi promotor pengembangan metode alternatif lain yang lebih mudah dan murah.